

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-053743

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

H03B 19/14  
H03L 7/24

(21)Application number : 04-202152

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.07.1992

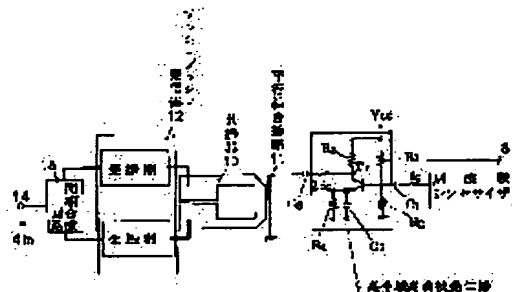
(72)Inventor : YABUKI HIROYUKI  
MAKIMOTO MITSUO

## (54) INJECTION SYNCHRONIZATION TYPE MULTIPLE OSCILLATOR

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize a high efficiency oscillator for a high frequency band reducing the need for a band pass filter connecting to an output of the oscillator or eliminating the need for the filter with respect to the injection synchronization type multiple oscillator employed for various high frequency application radio equipment or the like.

**CONSTITUTION:** The oscillator is provided with a frequency synthesizer 8, a broad band harmonic generator 9 comprising active element such as a transistor(TR), a split ring resonator 10 deciding the oscillating frequency of a push-push oscillator 12 and a push-push oscillator 12 comprising two negative resistance active circuits connecting to the resonator 10. Then the high efficiency oscillator for a high frequency band reducing the need for a band pass filter connecting to an output of the oscillator or eliminating the need for the filter is realized by using an in-phase synthesis circuit 13 to apply in-phase synthesis to outputs of the active circuit (oscillator 12) thereby extracting a double wave output.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2639285

[Date of registration] 25.04.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-53743

(43) 公開日 平成6年(1994)2月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 3 B 19/14

9182-5 J

H 0 3 L 7/24

9182-5 J

審査請求 有 請求項の数 5 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-202152

(22) 出願日 平成4年(1992)7月29日

(71) 出願人 00005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 矢吹 博幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 牧本 三夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

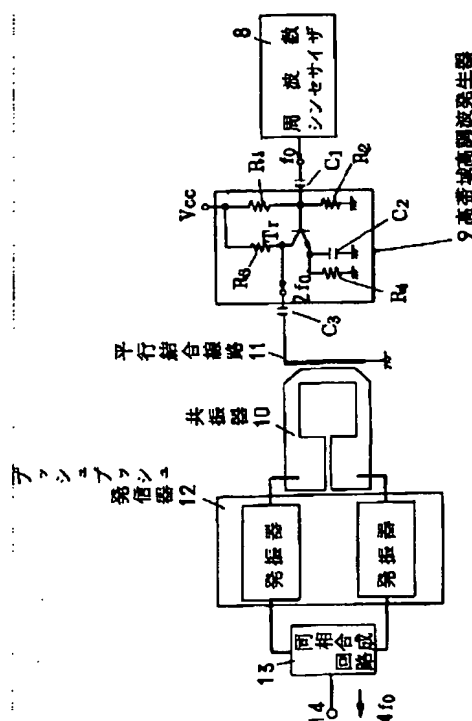
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 注入同期形逡倍発振器

(57) 【要約】

【目的】 高周波用の各種無線機器等に用いられる注入同期形逡倍発振器に関するもので、発振器と逡倍器を用いる従来の高周波数帯の発振器では外部出力レベルが小さく、またその出力に帯域通過フィルタを接続することが不可欠であるが、この課題を解決し高効率でかつ発振器出力のフィルタを軽減あるいは不要とする高周波数帯の発振器を実現することを目的とする。

【構成】 周波数シンセサイザ8と、トランジスタ等能動素子により構成される広帯域高調波発生器9と、プッシュプッシュ発振器12の発振周波数を決定するスプリットリング共振器10と、それに接続される2つの負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器12を設け、能動回路側の出力を同相合成回路13で同相合成して2倍波を取り出すことにより、高効率でかつ帯域通過フィルタを軽減あるいは削減できる優れた高周波数帯の発振器が実現できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数設定情報に応じて出力周波数を変化させる周波数シンセサイザと、前記周波数シンセサイザの出力信号から高調波成分を発生させる広帯域高調波発生器と、前記広帯域高調波発生器の出力を、発振周波数を決定する共振器に注入する結合回路と、前記共振器に接続される2つの負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器と、前記プッシュプッシュ発振器の2つの出力を同相合成する同相合成回路とを具備する注入同期形逡倍発振器。

【請求項2】 広帯域高調波発生器が能動素子を用いた回路構成であることを特徴とする請求項1記載の注入同期形逡倍発振器。

【請求項3】 共振器にスプリットリング共振器あるいは1/2波長共振器を用い、その2つの開放端に負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器を設けたことを特徴とする請求項1記載の注入同期形逡倍発振器。

【請求項4】 共振器の開放端に容量を接続し、共振器の共振周波数の微調を行うことを特徴とする請求項3記載の注入同期形逡倍発振器。

【請求項5】 共振器の開放端に電圧制御型可変容量を接続し、電圧制御を行なうことを特徴とする請求項3記載の注入同期形逡倍発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は高周波用の各種無線機器、通信機器等に用いられる注入同期形逡倍発振器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、移動体通信に対する需要が急激に増大し、適用可能な新たな周波数資源である準マイクロ波帯を利用したシステムの開発が行われている。

【0003】 以下、従来の高周波数帯の発振器について説明する。図3は従来の高周波数帯の発振器の全体回路構成を示すものである。図3において、1は共振器、2はコルピッツ発振回路等からなる発振回路を具備した発振器、3、5は周波数逡倍器、4、6は帯域通過フィルタ、7は高周波出力端子である。

【0004】 以上のように構成された高周波数帯の発振器について、以下その動作について説明する。

【0005】 まず、発振器2は共振器1によって決定される基本共振周波数 $f_0$ で発振する。そして次段の周波数逡倍器3により2逡倍出力 $2f_0$ を得るとともに、中心周波数が $2f_0$ である帯域通過フィルタ4により、不要周波数成分となる基本周波数 $f_0$ を減衰させる。同様にして、周波数逡倍器5により2逡倍出力 $4f_0$ を得るとともに、中心周波数が $4f_0$ である帯域通過フィルタ6により、不要周波数成分となる $2f_0$ を減衰させ、高周波出力端子7より外部出力 $4f_0$ を得る。

## 【0006】

2

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記の従来の構成では、通常基本波成分は2倍波出力よりも非常に大きな出力となることより、基本周波数でのフィルタの減衰量を大きく確保する必要が生じ、フィルタの段数が増加するため小形化を実現することができず、また外部出力( $4f_0$ )レベルが低いという課題を有していた。

【0007】 本発明は上記従来技術の課題を解決するもので、発振器出力に接続するフィルタを小形化あるいは削除するとともに、高効率な高周波数帯発振器出力を得ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明は、周波数設定情報に応じて出力周波数を変化させる周波数シンセサイザと、前記周波数シンセサイザの出力信号から高調波成分を発生させる広帯域高調波発生器と、前記広帯域高調波発生器の出力を、発振周波数を決定する共振器に注入する結合回路と、前記共振器に接続される2つの負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器と、前記プッシュプッシュ発振器の2つの出力を同相合成する同相合成回路とを設けたものである。

## 【0009】

【作用】 本発明は、周波数シンセサイザ( $f_0$ )出力に接続する広帯域高調波発生器としてトランジスタ等で構成される能動回路を用いることで、低消費電流で効率よく逡倍出力( $N \times f_0$ )を取り出し、その逡倍出力を共振周波数 $N \times f_0$ の共振器を介して負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器に入力することでプッシュプッシュ発振器を発振周波数 $N \times f_0$ に注入同期させ、負性抵抗能動回路側の出力を同相合成回路により同相合成することで、効率よく2倍波出力( $2N \times f_0$ )を得るとともに、基本波成分( $N \times f_0$ )を抑圧することが可能であり、発振器出力に接続する帯域通過フィルタを小形化あるいは削除することができる。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0011】 図1は本発明の一実施例における注入同期形逡倍発振器の全体構成図である。図1において、8は周波数シンセサイザで、周波数設定情報に応じて出力周波数を変化させる。9は広帯域高調波発生器で、抵抗 $R_1 \sim R_4$ 、トランジスタ $T_1$ 、容量 $C_1$ から構成されている。なお、前後の $C_1$ 、 $C_3$ は直流成分阻止用の容量である。10はスプリットリング共振器、11はスプリットリング共振器10に広帯域高調波発生器出力を注入する共振器との平行結合線路、12は2つの負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器、13はプッシュプッシュ発振器の2つの出力を同相合成する $0^\circ$ ハイブリッド回路よりなる同相合成回路、14は高周波出力端子

3

である。

【0012】 以上のように構成された注入同期形逡倍発振器についてその動作を説明する。まず、周波数シンセサイザ8の出力( $f_0$ )を広帯域高調波発生器9に入する。この広帯域高調波発生器9をトランジスタ等能動素子で構成することで、簡単な回路でかつ低消費電流で、効率よく逡倍出力( $N \times f_0$ )を取り出すことができる。なお、ここでは動作を理解しやすいように、広帯域高調波発生器9の2逡倍出力( $2f_0$ )を取り出すこととする。

【0013】 次に、周波数 $2f_0$ で共振するスプリットリング共振器10の高周波接地点に対して左右均等な電気長となる如く平行結合線路11を配置し、その線路の一端を接地し、他端に広帯域高調波発生器9の出力を入力することで、共振器10を介してプッシュプッシュ発振器12は発振周波数 $2f_0$ に注入同期する。図2に注入同期特性の一実施例を示す。周波数シンセサイザ8の出力( $f_0$ )レベルが0dBm時の $2f_0$ の同期範囲は、約8MHzと広帯域特性が得られる。一方、広帯域高調波発生器9の出力に含まれる $f_0$ 成分とは共振しないため、プッシュプッシュ発振器12より $f_0$ は出力されない。この時、共振器10としてスプリットリング型の共振器10を用いることで、プッシュプッシュ発振器12の2つの出力は $2f_0$ で逆相、2倍波 $4f_0$ で同相となり、 $0^\circ$ ハイブリッドの同相合成回路13により高周波出力端子14には2倍波 $4f_0$ のみが出力され、 $2f_0$ は抑圧できる。また、2倍波 $4f_0$ は同相合成出力であるため、従来の周波数逡倍器出力に比して2倍の出力レベルが得られる。

【0014】 また、広帯域高調波発生器9の出力周波数とスプリットリング型の共振器10の共振周波数の間にずれが生じた場合、図2からも明らかなように注入同期特性が劣化するが、同共振器10の開放端に容量を接続し、共振器の共振周波数の微調を行うことで特性の改善を図ることができる。さらに、スプリットリング共振器の開放端に接続する容量を可変容量とし電圧制御構成とすることで、外部からの制御電圧で共振器の共振周波数を調整することが可能となる。

【0015】 以上の構成をとることにより、周波数シンセサイザの $2 \times N$ 倍という高周波数帯の発振器を小形、高効率でかつ低消費電力で実現できる。

【0016】 以上のように本実施例によれば、周波数設定情報に応じて出力周波数を変化させる周波数シンセサイザ8と、周波数シンセサイザ出力信号を入力とし高調

4

波成分を発生させる広帯域高調波発生器9と、プッシュプッシュ発振器12の発振周波数を決定する共振器10と、広帯域高調波発生器9の出力を共振器10に注入する平行結合線路11と、共振器10に接続される2つの負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器12と、プッシュプッシュ発振器12の2つの出力を同相合成する同相合成回路13を設け、能動回路側の出力を同相合成して2倍波を取り出すことにより、帯域通過フィルタを必要とせず、かつ高効率な高周波数帯の発振器を小形、低消費電力で実現することができる。

【0017】 なお、実施例において広帯域高調波発生器9の逡倍出力は2逡倍としたがこれに限定されるものでなく、任意の次数の高調波出力を用いることが可能である。また、共振器10はスプリットリング共振器としたが、通常の $1/2$ 波長共振器としてもよいことも言うまでもない。

【0018】

【発明の効果】 以上のように本発明は、周波数設定情報に応じて出力周波数を変化させる周波数シンセサイザと、前記周波数シンセサイザの出力信号から高調波成分を発生させる広帯域高調波発生器と、前記広帯域高調波発生器の出力を、発振周波数を決定する共振器に注入する結合回路と、前記共振器に接続される2つの負性抵抗能動回路よりなるプッシュプッシュ発振器と、前記プッシュプッシュ発振器の2つの出力を同相合成する同相合成回路とを設けることにより、能動回路側の出力を同相合成して2倍波を取り出すことにより、高効率でかつ帯域通過フィルタを軽減あるいは削減できる優れた高周波数帯の発振器を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例における注入同期形逡倍発振器の全体ブロック結線図

【図2】 同実施例における注入同期形逡倍発振器の注入同期特性図

【図3】 従来の高周波数帯の発振器の全体ブロック結線図

【符号の説明】

8 周波数シンセサイザ

9 広帯域高調波発生器

10 共振器

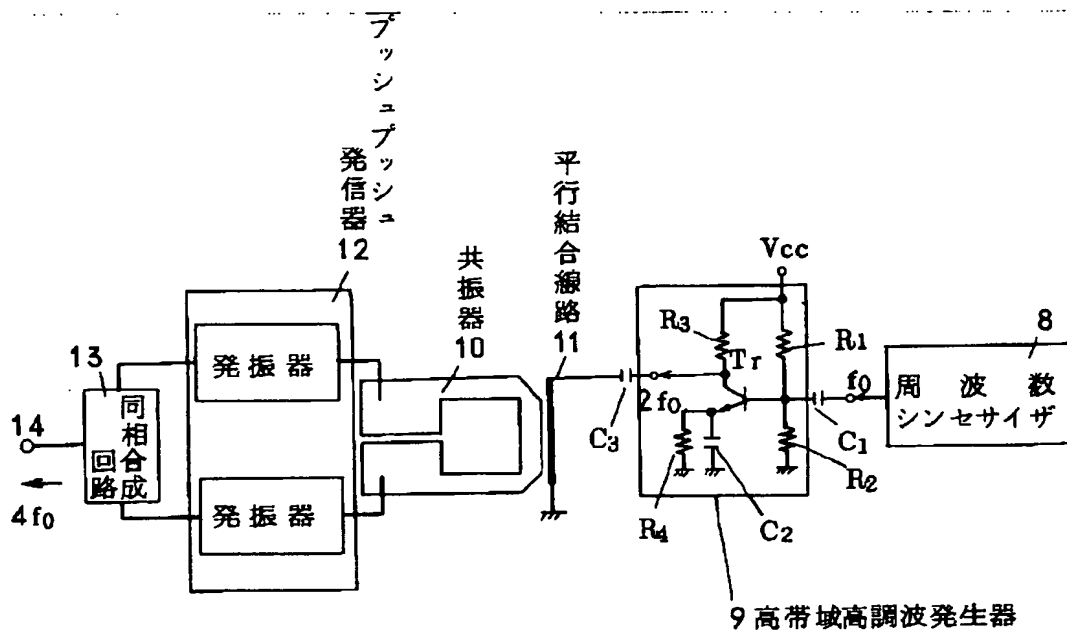
11 平行結合線路

12 プッシュプッシュ発振器

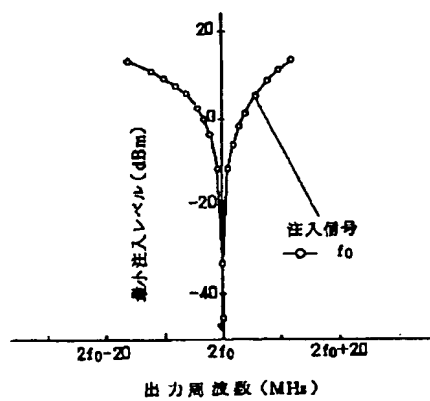
13 同相合成回路

14 高周波出力端子

【図1】



【図2】



【図3】

